

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Novostavba administrativní budovy

New building of an office building

Student:

Bc. Monika Skoupá

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Kateřina Kubenková, Ph.D.

Ostrava 2016

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Monika Skoupá**
Studijní program: **N3607 Stavební inženýrství**
Studijní obor: **3607T016 Průmyslové a pozemní stavitelství**
Téma: **Novostavba administrativní budovy
New building of an office building**
Jazyk vypracování: **čeština**

Zásady pro vypracování:

V diplomové práci vypracujete projekt pro provedení stavby - stavební část. Diplomová práce bude obsahovat:

A. Technickou zprávu ke stavební části (viz vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č.62/2013 Sb. o dokumentaci staveb, příloha 6).

B. Výkresovou část:

- půdorysy jednotlivých podlaží (M 1:50),
- základy (M 1:50),
- střechu (M 1:50),
- svislé řezy (M 1:50),
- pohledy (M 1:50/1:100),
- situace (M 1:500/1:1000),
- vybrané detaily (M 1:5/1:10),
- stropy (M 1:50),
- výpisy výrobků,

C. Tepelně technickou část:

- tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí budovy,
- energetický štítek obálky budovy.

Seznam doporučené odborné literatury:

Literatura

HÁJEK, P. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 10. Nosné konstrukce I. České vysoké učení technické v Praze, 2004. ISBN 80-01-02243-9.

MATOUŠKOVÁ, D., SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství I.. Ostrava : VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2005. 150 s. ISBN 80-248-0830-7.

HÁJEK, V., NOVÁK, L., ŠMEJČKÝ, J.: Konstrukce pozemních staveb 30. Kompletační konstrukce. 3. vydání. Praha: ČVUT, 2002. ISBN 80-01-02506-3.

SOLAŘ, J.: Pozemní stavitelství IV. E-learningové prvky pro podporu výuky odborných a technických předmětů, CZ.O4.01.3/3.2.15.2/0326, VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2007, ISBN 978-80-248-1475-9.

SVOBODA, Z., CHALOUPKA, K.: Ploché střechy, GRADA Publishing, a.s., 2007. 144 s., ISBN 978-80-247-2916-9.

ŠÁLA, J., KEIM, L., SVOBODA, Z., TYWONIAK, J.: Tepelná ochrana budov. Komentář k ČSN 730540.

Informační centrum ČKAIT Praha, 2008. ISBN 978-80-87093-30-6.

VAVERKA, J. a kol.: Stavební tepelná technika a energetika budov. Nakladatelství VUTIUM. Brno, 2006. ISBN 80-214-2910-0.

Stavební fyzika - Svoboda software: Teplo 2011, Area 2011, Ztráty 2011.

Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby

ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Požadavky (2011)

ČSN 73 0540-3 - Tepelná ochrana budov - Návrhové hodnoty veličin (2005)

ČSN 73 0600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení (2000)

ČSN 73 0606 - Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace - Základní ustanovení (2000)

ČSN EN ISO 13788 (730544) - Tepelně vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody (2002)

ČSN 73 1901 - Navrhování střech (2011)

ČSN 73 4108 - Hygienická zařízení a šatny (2013)

ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky (2010)

další ČSN a jiné příslušné předpisy

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

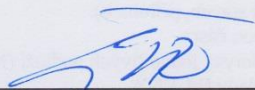
Vedoucí diplomové práce: **Ing. Kateřina Kubenková, Ph.D.**

Datum zadání: 01.03.2016

Datum odevzdání: 30.11.2016



doc. Ing. Jaroslav Solář, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 30. 11. 2016

.....

Prohlašuji, že:

- byla jsem seznámena s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, же Высoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠBTUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, же оdevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 30. 11. 2016

.....

ANOTACE:

Bc. SKOUPÁ MONIKA, Novostavba administrativní budovy, Ostrava: Katedra Pozemního stavitelství, Fakulta stavební, VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2016, 24 stran., diplomová práce, vedoucí diplomové práce: Ing. Kateřina Kubenková, Ph.D.

Cílem diplomové práce je vypracovat projekt pro provádění novostavby administrativní budovy. Administrativní budova je navržena jako třípodlažní nepodsklepená skeletová stavba s plochou nepochozí střechou a zelenou střechou, která slouží jako terasa v 2. NP.

Součástí práce je technická zpráva zpracována dle přílohy č. 6 k vyhlášce č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb, tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí a energetický štítek obálky budovy.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Administrativní budova, Ytong, technická zpráva, prefabrikovaný montovaný skelet, tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí.

ANNOTATION:

Bc. Skoupá MONIKA, New administrative building, Ostrava: Department of Civil Engineering, Faculty of Civil Engineering, VSB - Technical University of Ostrava, 2016, 24 party., dissertation, thesis supervisor: Ing. Catherine Kubenková, Ph.D.

The thesis aims to develop a project for implementation of new administrative building. The administration building is designed as a three-storey basement skeleton construction with non-trafficable flat roof and green roof that serves as a terrace on the second floor.

Part of this work is a technical report elaborated in accordance with the annex no. 6 to Noticeno. 499/2006 Coll. as amended by amendment no. 62/2013 Coll. on documentation of buildings, thermal technical assessment enclosing constructions and energy label of the building envelope.

KEY WORDS:

Administrative building, Ytong, technical report, prefabricated skeleton, thermal technical assessment enclosing constructions.

SEZNAM ZNAČEK

BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
č.	číslo
ČSN	česká technická norma
EPS	expandovaný polystyren
Ing.	inženýr
m	metr
m ²	metr čtvereční
m ³	metr krychlový
min.	minimálně
m.n.m.	metrů nad mořem
NP	nadzemní podlaží
Sb.	sbírka
tl.	tloušťka
tzn.	to znamená
U	součinitel prostupu tepla (W/m ² K)
ŽB	železobeton

OBSAH:

1. ÚVOD	7
2. TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	8
a. Účel objektu	9
b. Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace	9
c. Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy	10
d. Konstrukční a stavebně technické řešení objektu.....	10
Zemní práce.....	10
e. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí	17
f. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků	18
g. Dodržení obecných požadavků na výstavbu	18
3. ZÁVĚR.....	19
4. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	20
5. SEZNAM VÝKRESŮ	22
6. PŘÍLOHY	23

1. ÚVOD

Obsahem mé diplomové práce je vypracování projektové dokumentace pro provádění stavby objektu občanské vybavenosti – Novostavby administrativní budovy.

V 1.NP administrativní budovy se nachází garáže pro zaměstnance, nájemní plochy se svým zázemím, kolárna a technické místnosti. V 2.NP a v 3.NP se nachází kanceláře, kuchyňka, hygienické zařízení, zasedací místnosti, archívy a sklady. Část 1.NP je ukončena extenzivní zelenou střechou a 3.NP je ukončenou nepochozí plochou střechou. Vstup do objektu je ze severozápadní strany z ulice Sochorova.

Nosnou konstrukci administrativní budovy tvoří prefabrikovaný skeletový konstrukční systém, který se skládá ze sloupů, průvlaků a ztužidel. Tento montovaný systém bude založen na prefabrikovaných železobetonových jednostupňových patkách a prefabrikovaných prazích. Obvodové výplňové zdivo a vnitřní zdivo bude provedeno z pórobetonových tvárnic Ytong [1]. Stropní konstrukce bude tvořena z velkoplošných železobetonových panelů Filigran [2].

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA

Novostavba administrativní budovy
New building of an office building

a. Účel objektu

Navržený objekt bude sloužit jako administrativní budova nacházející se v Brně na ulici Sochorova. Jedná se o třípodlažní objekt s ustupujícím podlažím. V 1.NP se nachází garáže a 2 nájemní plochy, které jsou svým účelem zařízené jako prodejní plochy. V 2.NP a 3.NP se nachází kancelářské místnosti, kuchyňka, hygienické zařízení, zasedací místnosti, archívy a sklady.

b. Zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Půdorys objektu je sestaven z pravoúhlých obrazců. Fasáda je navržena v šedé barvě a sokl budovy je navržen z marmolitu tmavě šedé barvy 300 mm nad terén. Okna a prosklená fasáda jsou hliníková a barevně ladí s barvou fasády a soklu. Na objektu jsou použity dva druhy plochých střech. První plochá střecha je navržena nad druhým 1.NP a jedná se o střechu vegetační. Nad 3.NP je nepochozí plochá střecha. Přístupová cesta a parkoviště k hlavnímu vchodu je zhotovena z betonové dlažby. Novostavba administrativní budovy se snaží svým provedením zapadnout do okolní zástavby.

Administrativní budova je navržena jako třípodlažní, nepodsklepený objekt zastřešen jednoplášťovou plochou střechou. Je navržena jako prefabrikovaný montovaný skelet z železobetonu s výplňovým zdivem z pórobetonových tvárnic.

V 1.NP se nachází vstupní prostor, recepce s šatnou, nájemní plochy se svým hygienickým zázemím a skladem, garáž, kolárna, technické místnosti a sklady, schodišťová hala, schodiště a výtah.

V 2.NP se nachází hygienické zázemí (WC ženy, WC muži, WC invalidé, úklidová místnost s výlevkou, šatna uklízečky), společné kanceláře, sdružené kanceláře i samostatné kanceláře pro vedení firmy, zasedací místnost, archiv, sklady, kuchyňka, chodba, vstup na pochozí střechu, schodišťová hala, schodiště a výtah.

V 3.NP se nachází hygienické zázemí (WC ženy, WC muži, WC invalidé, úklidová místnost s výlevkou), společné kanceláře, sdružené kanceláře i samostatné kanceláře

pro vedení firmy, zasedací místnost, archiv, sklady, kuchyňka, chodba, schodišťová hala, schodiště a výtah.

V objektu jsou řešeny jako bezbariérové místnosti veřejně přístupné, hygienického zázemí pro invalidy a vertikální komunikace dle vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb, v platném znění [8]. Pro osoby s omezenou schopností pohybu jsou vyhrazeny dvě parkovací stání v garážích a jedno parkovací stání na venkovním parkovišti určeného pro hosty.

c. Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy

Celková plocha pozemku:	4 194,62 m ²
Zastavěná plocha:	1 302,36 m ²
Obestavěný prostor:	13 179,26 m ³
Podlahová plocha 1.NP:	1 221,75 m ²
Podlahová plocha 2.NP:	868,67 m ²
Podlahová plocha 3.NP:	862,39 m ²

d. Konstruktivní a stavebně technické řešení objektu

Zemní práce

Před zahájením stavebních prací se provede sejmutí ornice v tloušťce 250 mm v místě budoucího objektu a zpevněných ploch. Část sejmuté ornice bude uložena na staveništi pro budoucí využití jako zásyp kolem objektu a nepotřebná část se odveze na skládku. Dále bude provedeno geodetické zaměření a polohové vytyčení stavby pomocí laviček.

Výkopové práce základových patek a prahů budou prováděny strojně. Pokud nebude vhodné nebo možné použití strojních mechanismů provedou se výkopy ručně. Výkopy budou provedeny bez použití pažení.

V geologickém průzkumu byla naměřena hladina podzemní vody, která je 4,2 m od 0,000. Základová spára tedy není ohrožena podzemní vodou.

Základy

Novostavba administrativní budovy je založena na prefabrikovaných základových patkách a prefabrikovaných základových prazích z železobetonu. Základové patky jsou navrženy o rozměrech 1600 x 1600 x 750 mm z betonu třídy C25/30 a oceli 10 505. Základové prahy mají výšku 750 mm, šířku 300 mm a jsou navrženy z betonu třídy C25/30 a oceli 10 505. Pod základovými prahy i patkami bude provedena podkladní betonová vrstva z prostého betonu třídy C12/15 o tloušťce 100 mm.

Spojení prefabrikovaného sloupu s ŽB patkou bude provedeno pomocí svarů výztuže ke sloupu a k ocelové destičce zabetonované v patce.

Mezi patky a prahy se vybetonuje podkladní beton tloušťky 150 mm vyztužený ocelovou svařovanou KARI sítí $\varnothing 6/100 \times \varnothing 6/100$ při spodním i horním okraji desky.

Svislé nosné konstrukce

Objekt je celý navržen jako prefabrikovaný montovaný skelet, který je tvořen sloupy, ztužidly a průvlaky (ve tvaru L a obrácené T). Svislou nosnou konstrukci tvoří montované železobetonové sloupy čtvercového tvaru o rozměrech 400 x 400 mm. Osová vzdálenost sloupů v podélném směru je 8000 a 6000 mm. V příčném směru je osová vzdálenost sloupů 7000 a 6000 mm.

Výplňové zdivo tvoří pórobetonové tvárnice Ytong [1] P2-400 tl. 300 mm.

Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovná nosná konstrukce je tvořena prefabrikovanými železobetonovými průvlaky o rozměrech 300 x 400 mm s ozuby pro uložení velkoplošných železobetonových panelů Filigran [2] o tloušťce 60 mm, které mají funkci ztraceného bednění. Panely se ukládají do vrstvy ložné cementové malty min. tloušťky 10 mm. Na osazené panely se položí kari sítě $\varnothing 6/150 \times \varnothing 6/150$, které se spojí s vyčnívající výztuží vázacím drátem. Nad průvlaky se provede výztuž dle výpočtu statika. Uložené panely s vyčnívající výztuží se zalijí betonem C25/30. Celková tloušťka konstrukce je 200 mm. Součásti stropní konstrukce jsou ztužidla o rozměrech 400 x 450 mm, která jsou uložena kolmo na průvlaky.

Schodiště

K propojení jednotlivých podlaží je navrženo tříramenné prefabrikované pravotočivé schodiště s mezipodestami. Schodiště je navrženo z betonu min. třídy C 25/30. Schodišťové stupně mají rozměry 146,92 x 330 mm a 150 x 330 mm. Šířka schodišťových ramen je 1800 mm. Povrch schodiště bude obložen protiskluzovou keramickou dlažbou s keramickým soklem výšky 100 mm. Schodišťové desky jsou uloženy na schodišťových ztužidlech.

Výlez na střechu je navržen v technické místnosti v 3.NP a bude tvořen pomocí půdních stahovacích schodů Jap Aristo PP. V stropní konstrukci je zabudované plechové sendvičové víko, které je vyplněno tepelnou a protipožární izolací. Hrubý stavební otvor výlezu má rozměry 1200 x 700 mm.

Příčky

Příčky budou provedeny z pórobetonových tvárnic Ytong [1] P2-500 tloušťky 100 mm na zdící maltu Ytong [1] o pevnosti v tlaku 5 MPa. Schodišťové stěny budou zhotoveny z tvárnic Ytong [1] P2-500 tloušťky 200 mm na zdící maltu Ytong o pevnosti v tlaku 5 MPa.

V hygienických zařízeních jsou navrženy sádkartonové předstěny o tloušťce 150 mm.

Překlady

V obvodovém zdivu jsou navrženy nosné překlady typu NOP a pro otvory větších rozměrů jsou použity překlady typu U-profil, které tvoří tzv. ztracené bednění pro zhotovení železobetonových překladů. U-profil se vyzdí na předem připravené montážní podepření. Ukládají se na zdivo do maltového lože. Nosnou část překladů tvoří železobetonové jádro s dodatečně vloženou výztuží a tepelnou izolací. Nakonec je překlad zalitý betonem min. třídy C20/25. Překlady typu NOP jsou použity u otvorů menších rozměrů. U všech překladů musí být dodrženo minimální uložení 200 mm.

Ve vnitřním nenosném zdivu jsou navrženy nenosné překlady Ytong NEP, u kterých musí být dodrženo minimální uložení 120 mm. U příček se sníženou výškou (tj. 2250 mm) jsou místo překladu navrženy ocelové pásnice s min. uložením 100 mm.

Střešní konstrukce

Na objektu jsou použity dva druhy plochých střech. První plochá střecha je navržena nad 1.NP. Jedná se o zelenou střechu, která bude sloužit pro relaxaci pracovníků administrativní budovy. Plochá střecha má spád střešních rovin 2% a je odvodněná do čtyř vpustí, které jsou uvnitř dispozice objektu. Odvodnění bude provedeno pomocí gravitační dešťové kanalizace.

Druhá plochá střecha je nad 3. NP a je navržena jako nepochozí jednoplášťová střecha. Jedná se o plochou střechu, která má spád střešních rovin 2%. Střecha je odvodněna pomocí 4 vpustí uvnitř dispozice objektu. Odvodnění bude provedeno pomocí gravitační dešťové kanalizace.

S6 - SKLADBA PLOCHÉ STŘECHY NAD 1.NP:

Extenzivní zeleň (chodník)	-
Vegetační substrát DEK RNSO 80	60-220 mm
Filtrační textilie FILTEK 200	1 mm
Nopová fólie DEKDREN T20 GARDEN	20 mm
Separální textilie FILTEK 300	1 mm
Hydroizolační fólie DEKPLAN 77+	1,5 mm
Tepelná izolace ISOVER EPS 200S	120 mm
Spádová vrstva z tepelné izolace EPS 100S	20-180 mm
Parozábrana GLASTEK AL 40 MINERAL	4 mm
Penetrační emulze DEKPERIMETR	-
Stropní konstrukce FILIGRAN	200 mm
Podhled, sádkartonové desky RIGIPS	12,5 mm

S10 – SKLADBA VEGETAČNÍ STŘECHY NAD 3. NP

Hydroizolační fólie DEKPLAN 76	1,5 mm
Netkaná geotextilie FILTEC 300 g/m2/	-
Spádové klíny ISOVER EPS 100S	20-182 mm
Rovné desky ISOVER EPS 100S	160 mm
Parozábrana GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4 mm

Stropní konstrukce FILIGRAN	200 mm
Podhled, sádkartonové desky RIGIPS	12,5 mm

Výtah

V zrcadlovém prostoru schodiště je navržen interiérový výtah bez strojovny od firmy Liftcomp. Jedná se o výtah k přepravě osob, který odpovídá požadavkům na bezbariérovost. Rozměry ocelové konstrukce výtahu jsou 2400 x 1800 mm. Dojezdová šachta má hloubku 1100 mm od podlahy. Výtah bude z ocelové konstrukce tvaru a rozměrů, který bude odpovídat typu výtahu a požadované únosnosti. Ocelová kostra se bude skládat z čtvercových popř. obdélníkových profilů, ze kterých se celá konstrukce svaří přímo na místě nebo bude již předem připravena v jednotlivých částech. Jako opláštění ocelových konstrukcí výtahu bylo vybráno bezpečnostní čiré sklo.

Podhledy

Podhledy budou v místnostech vyznačených v projektové dokumentaci a budou provedeny ze sádkartonových desek Rigips [3]. Desky budou zavěšeny na kovovém křížovém roštu, který bude kotven do stropní konstrukce. Podhled bude ve výšce 3000 mm od podlahy.

Podlahy

Před vstupem do objektu je navržena vstupní pryžová rohož Outwell od firmy GAPA[4], která má velkou schopnost odstraňovat hrubé nečistoty z obuvi. Rohož bude zapuštěna v chodníku, aby s ním byla ve stejné výškové úrovni.

Podlahy jsou navrženy dle hygienických norem a provozních požadavků. Jednotlivé nášlapné povrchy podlah jsou uvedeny v tabulce místností (viz. půdorysy jednotlivých podlaží). Před provedením podlah je nutné osadit navržené instalace dle projektů jednotlivých profesí.

Hydroizolace a parozábrany

Izolace proti zemní vlhkosti:

Jako izolace proti zemní vlhkosti budou použity modifikované natavitelné asfaltové pásy Bitu-flex GG od firmy Bitumax [5]. Tyto pásy mají nosnou vložku ze skelné tkaniny

a tloušťku 4 mm. Vrchní strana je opatřena jemnozrnným minerálním posypem a spodní strana je opatřena lehce tavitelnou folií. Izolace v místě soklu bude vyvedena do výšky 300 mm nad úroveň terénu. Veškeré prostupy budou utěsněny tak, aby nedošlo k porušení a omezení funkce hydroizolace.

Hydroizolace podlah:

V podlahách je navržena polyethylenová separační fólie, která slouží jako separační vrstva tepelné izolace podlahy.

Střešní parozábrana:

V plochých střeších bude použita parozábrana Glastek Al 40 Special Mineral.

Tepelná, zvuková a kročejová izolace

Podlaha v 1.NP bude izolována tepelnou izolací Isover EPS Perimetr o tloušťce 160 mm, která bude uložena přímo na zeminu. V podlahách 2.NP a 3.NP je navržena kročejová a tepelná izolace Rigidfloor 4000 o tloušťce 40 mm.

Tepelnou izolaci kontaktního zateplovacího systému ETICS budou tvořit desky z pěnového polystyrenu Isover EPS 70F tloušťky 160 mm, určené do vnějších kontaktních zateplovacích systémů. Desky budou ke zdivu lepeny lepicí hmotou Baunit Procontact a zajištěny talířovými hmoždinkami s kovovým hrotem.

Dle ČSN 73 0810:2016 musí být u objektů s požární výškou do 12 m provedeno založení tepelné izolace z minerální vlny min. tloušťky 900 mm. U administrativní budovy jsem tedy navrhla pruh vysoký 900 mm z minerální vlny Isover NF 333 tloušťky 160 mm.

Tepelně izolační vrstvu jednoplášťové zelené střechy nad 1.NP budou tvořit desky Isover EPS 200S tloušťky 120 mm a spádové klíny z tepelně izolačních desek EPS 100S tloušťky 20-180 mm. Zateplení atiky vystupující nad rovinu střešního pláště bude provedeno shora tepelnou izolací Isover EPS 70F ve spádu 5%. Nejmenší tloušťka desek bude 35 mm. Na vnitřní straně atiky bude tepelná izolace Isover EPS 70F tloušťky 100 mm a vnější strana atiky bude zateplena deskami Isover EPS 70F tloušťky 160 mm.

Tepelně izolační vrstvu jednoplášťové nepochozí střechy nad 3.NP budou tvořit desky Isover EPS 100S tloušťky 160 mm a spádové klíny z tepelně izolačních desek Isover EPS 100S tloušťky 20-182 mm. Zateplení atiky vystupující nad rovinu střešního pláště bude

provedeno shora tepelnou izolací Isover EPS 70F ve spádu 5%. Nejmenší tloušťka desek bude 35 mm. Na vnitřní straně atiky bude tepelná izolace Isover EPS 70F tloušťky 100 mm a vnější strana atiky bude zateplena deskami Isover EPS 70F tloušťky 160 mm.

V garážích bude zateplena stropní konstrukce minerální vlnou Isover NF 333 tloušťky 40 mm.

Vnitřní omítky

Vnitřní omítku stěn bude tvořit tenkovrstvá sádrová omítka Baumit Ratio Slim v tloušťce 10 mm. Omítka je vhodná na pórobetonové i betonové podklady.

Vnější omítky

Vnější omítka bude tvořena tenkovrstvou probarvenou silikonovou omítkou Baumit SilikonTop se škrábanou strukturou 2 mm (K2).

Vnější omítka v oblasti soklu bude tvořena dekorativní soklovou omítkou Weber.pas Marmolit střednězrnou MAR 2, barva dle vzorníku M092.

Obklady

V hygienických zařízeních jsou navrženy keramické obklady do výšky 2250 mm a v kuchyňce obklad ve výšce 800 - 1400 mm. Přesné určení barevného řešení a typu obkladů bude určeno investorem v průběhu realizace stavby.

Malby a nátěry

Malba vnitřních stěn a stropů se provede vysocepropustnou silikátovou barvou Baumit Klima v bílé barvě.

Klempířské výrobky

Vnější parapety jsou navrženy z hliníkového plechu tl. 0,5 mm a oplechování atiky bude tvořeno hliníkovým plechem tl. 0,7 mm. Připojení bude provedeno pomocí hliníkových příponek tl. 1 mm mechanicky kotvené ke konstrukci atiky.

Klempířské prvky jsou blíže specifikovány ve výpisu klempířských prvků.

Truhlářské výrobky

Interiérové obložkové zárubně budou od firmy Sepos a budou součástí dodávky interiérových dveří.

Zámečnické výrobky

Prosklenou hliníkovou fasádu v 1.NP bude tvořit sloupko-příčkový systém MB-TT50 firmy Aluprof.

Jsou navržena hliníková okna Futura Standard s tepelně izolačními trojskly od firmy Vekra se součinitelem prostupu tepla $U = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Hliníkové zábradlí v atice zelené ploché střechy nad 1.NP se skládá ze stojek průměru 40 mm, hliníkového madla průměru 50 mm a výplně, kterou tvoří 3 vodorovné tyče průměru 16 mm.

Výplně otvorů

Výplně otvorů jsou specifikovány ve výpisech zámečnických a truhlářských výrobků.

Venkovní zpevněné plochy

Po obvodu objektu bude okapový chodník šířky 1000 mm z šedé betonové dlažby 240 x 160 x 60 mm s chodníkovými obrubníky 1000 x 100 x 250 mm.

Na pozemku se dále nachází parkoviště a chodník, které budou rovněž z betonové dlažby 240 x 160 x 60 mm s chodníkovými obrubníky 1000 x 100 x 250 mm.

Příjezdová cesta do garáží bude ze silničního asfaltu.

e. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Stavební konstrukce objektu jsou navrženy tak, aby splňovaly požadavky normy ČSN 73 05 40-2 Tepelná ochrana budov [13]. Skladby jednotlivých obvodových konstrukcí jsou vypsány ve výkresové části. Byly vypracovány tepelně technické posouzení konstrukcí v programu Teplo a komplexní posouzení skladeb konstrukcí a protokoly jsou v části tepelně technického posouzení konstrukcí.

Shrnutí vypočtených součinitelů prostupů tepla U jednotlivých ochlazovaných konstrukcí:

Podlaha na terénu: $U = 0,197 \text{ W/m}^2\text{K}$ (< doporučená hodnota: $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Obvodová stěna: $U = 0,141 \text{ W/m}^2\text{K}$ (< doporučená hodnota: $U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Plochá střecha nad 3.NP: $U = 0,193 \text{ W/m}^2\text{K}$ (< doporučená hodnota: $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$)

Plochá střecha nad 1.NP: $U = 0,174 \text{ W/m}^2\text{K}$ (< doporučená hodnota: $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$)

f. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků

Novostavba administrativní budovy nemá negativní vliv na životní prostředí, nezatěžuje ani okolní prostředí stavby. Během realizace může dojít k ovlivnění životního prostředí hlukem, nákladními stroji a dopravou nebo prašností. Po dokončení realizace stavby se obnoví původní životní prostředí. Dále nebudou na staveništi v průběhu výstavby použity žádné jedovaté a nebezpečné látky ovlivňující životní prostředí a zdraví. Stavba nevyžaduje posouzení vlivů dle zákona č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí [12].

g. Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Projekt byl zpracován v souladu s platnými právními předpisy, které stanoví obecné požadavky na výstavbu a to zejména vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby [9], dále nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí [10] a nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci [11].

3. ZÁVĚR

Cílem mé diplomové práce bylo zpracování projektové dokumentace pro provedení stavby. Diplomová práce obsahuje technickou zprávu ke stavební části objektu, ve které jsem popsala architektonické, materiálové, dispoziční, konstrukční, stavebně technické a tepelně technické řešení objektu.

Diplomová práce je vypracovaná v souladu s platnými vyhláškami, předpisy a normami.

4. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Webové stránky:

- [1] YTONG, www.ytong.cz
- [2] FILIGRAN, www.prefa.cz
- [3] RIGIPS, www.rigips.cz
- [4] GAPA, www.gapa.cz
- [5] BITUMAX, www.bitumax.cz

Předpisy:

- [6] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>
- [7] Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-62>
- [8] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Dostupné z: https://www.mmr.cz/getmedia/f015224c-ff91-4cad-a37b-dc0dc1072946/Vyhlaska-MMR-398_2009
- [9] Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-268>
- [10] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-101>
- [11] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>
- [12] Zákon č. 100/2001 Sb. o posuzování vlivů na životní prostředí, Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-100>
- [13] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Část 2: Požadavky

Software:

- [14] Microsoft Office Word 2010
- [15] Area 2014, software Svoboda
- [16] Teplo 2014, software Svoboda
- [17] Energie 2011, software Svoboda
- [18] Autodesk AutoCAD 2015

5. SEZNAM VÝKRESŮ

SITUAČNÍ VÝKRESY

C.1.01	CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝKRES STAVBY	M 1:500
--------	--------------------------------	---------

DOKUMENTACE STAVEBNÍHO OBJEKTU

D.1.01	ZÁKLADY	M 1:50
D.1.02	PŮDORYS 1.NP	M 1:50
D.1.03	PŮDORYS 2.NP	M 1:50
D.1.04	PŮDORYS 3.NP	M 1:50
D.1.05	PŮDORYS STROPU NAD 1.NP	M 1:50
D.1.06	PŮDORYS STROPU NAD 2.NP	M 1:50
D.1.07	PŮDORYS STROPU NAD 3.NP	M 1:50
D.1.08	PŮDORYS PLOCHÉ STŘECHY NAD 1.NP	M 1:50
D.1.09	PŮDORYS PLOCHÉ STŘECHY NAD 3.NP	M 1:50
D.1.10	ŘEZ A-A, ŘEZ B-B	M 1:50
D.1.11	POHLED JIHOVÝCHODNÍ A SEVEROZÁPADNÍ	M 1:50
D.1.12	POHLED SEVEROVÝCHODNÍ A JIHOZÁPADNÍ	M 1:50
D.1.13	DETAIL U ATIKY	M 1:10
D.1.14	DETAIL VPUSTI	M 1:5
D.1.15	VÝPIS KLEMPÍŘSKÝCH VÝROBKŮ	-
D.1.16	VÝPIS ZÁMEČNICKÝCH VÝROBKŮ	-
D.1.16	VÝPIS TRUHLÁŘSKÝCH VÝROBKŮ	-

6. PŘÍLOHY

Příloha č. 1: Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí v programu Teplo dle ČSN 73 0540-2(2011)

Příloha č. 2: Tepelně technické posouzení vybraných detailů v programu Area dle ČSN 73 0540-2(2011)

Příloha č. 3: Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2(2011)

Poděkování

Na závěr bych ráda poděkovala vedoucí mé diplomové práce Ing. Kateřině Kubenkové, Ph.D. a Ing. Filipu Čmielovi, Ph.D. za odborné vedení a užitečné rady při zpracování této diplomové práce.

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

PŘÍLOHY

Novostavba administrativní budovy

New building of an office building

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Příloha č. 1

**TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ OBVODOVÝCH KONSTRUKCÍ
V PROGRAMU TEPLA DLE ČSN 73 0540-2(2011)**

Novostavba administrativní budovy

New building of an office building

S1 - Podlaha na terénu

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na terénu

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Beton hutný 1	0,030	1,230	17,0
2	Drátkobeton	0,150	1,430	23,0
3	Bitu-flex GG	0,0035	0,210	35012,0
4	Isover EPS Perimetr	0,160	0,034	70,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,951$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,198 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_{,N}$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

S2 - Podlaha na terénu

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na terénu

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Lepicí malta Baumit Baumacol B	0,005	0,800	100,0
3	Samonivelační stěrka Nivello 3	0,015	0,700	105,0
4	Železobeton 1	0,150	1,430	23,0
5	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
6	Isover EPS Perimetr	0,160	0,034	70,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,749
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,952

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,24 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,197 W/m²K
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kcí nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

S6 - Jednoplášťová plochá střecha

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Plochá střecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 1	0,200	1,430	23,0
2	Glastek AL 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
3	Isover EPS 100S	0,180	0,037	50,0
4	Dekplan 76	0,0015	0,350	24000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,953$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,193 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).
Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:
zóna č. 1: 0,059 kg/m².rok (materiál: Dekplan 76).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,059 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty:

- V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
- V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.
- Kond.zóna č. 1: Max. množství akum. vlhkosti $M_{c,a} = 0,0082 \text{ kg/m}^2$
Na konci modelového roku je zóna suchá.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{a,vysl} = 0 \text{ kg/m}^2$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

S7 - Obvodová stěna

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	weber.pas marmolit - dekorativ	0,003	0,800	96,0
2	Baumit ProContact	0,005	0,800	18,0
3	Isover EPS Perimetr	0,120	0,034	70,0
4	Baumit ProContact	0,005	0,800	18,0
5	Bitu-flex GG	0,0035	0,210	35012,0
6	Ytong P2-400	0,300	0,108	7,0
7	Baumit Ratio Slim	0,010	0,600	8,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,751$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,962$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,153 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,216 kg/m².rok (materiál: Isover EPS Perimetr).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0545 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,2573 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

S8 - Obvodová stěna

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit Silikon Top	0,002	0,800	100,0
2	Baumit ProContact	0,005	0,800	18,0
3	Isover EPS 70F	0,160	0,039	30,0
4	Baumit ProContact	0,005	0,800	18,0
5	Ytong P2-400	0,300	0,108	7,0
6	Baumit Ratio Slim	0,010	0,600	8,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,751
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,965

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,30 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,141 W/m²K
 $U < U_N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

S10 – Vegetační plochá střecha

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Plochá střecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 1	0,200	1,430	23,0
2	Glastek AL 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
3	Isover EPS 100S	0,200	0,037	50,0
4	Dekplan 77	0,0015	0,350	24000,0
5	Půda písčité vlhká	0,080	2,300	2,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,753
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,958

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} =$ 0,24 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,174 W/m²K
 $U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:

zóna č. 1: 0,059 kg/m².rok (materiál: Dekplan 77).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,059 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti $M_{c,a} = 0,0077$ kg/m²

Na konci modelového roku je zóna suchá.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{a,vysl} = 0 \text{ kg/m}^2$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.
 $M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

S11 - Obvodová stěna

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit Silikon Top	0,002	0,800	100,0
2	Baumit ProContact	0,005	0,800	18,0
3	Isover NF 333	0,160	0,041	1,0
4	Baumit ProContact	0,005	0,800	18,0
5	Ytong P2-400	0,300	0,108	7,0
6	Baumit Ratio Slim	0,010	0,600	8,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$ 0,751
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} =$ 0,964

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N =$ 0,30 W/m²K
Vypočtená hodnota: $U =$ 0,145 W/m²K
 $U < U_N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,210 kg/m².rok (materiál: Baumit ProContact).
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,9375$ kg/m².rok
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 5,6820$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.
 $M_{c,a} > M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Příloha č. 2

**TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ VYBRANÝCH DETAILŮ
V PROGRAMU AREA DLE ČSN 73 0540-2(2011)**

Novostavba administrativní budovy

New building of an office building

Roh obvodové konstrukce

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy:

Návrhová vnitřní teplota T_i =	20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} =	21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} =	50,00 %
Teplota na vnější straně T_e =	-15,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} =	-15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,900$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

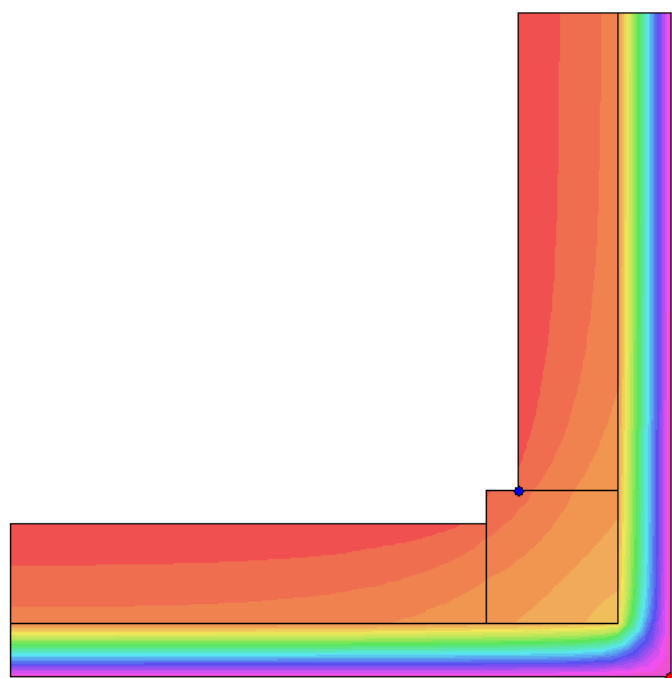
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

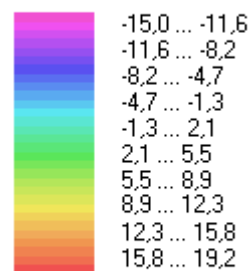
Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

Pole teplot:



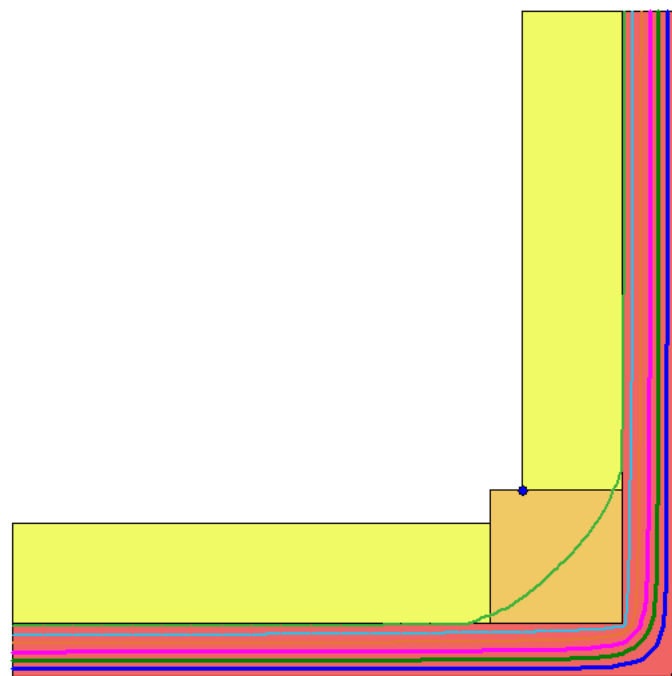
Legenda:

Teplotní pole [C]:



● T_{si}=-15,00 C; fR_{si}=1,000
● T_{si}=17,39 C; fR_{si}=0,900

Izotermy:



Legenda:

Izotermy:



● T_{si}=-15,00 C; fR_{si}=1,000
● T_{si}=17,39 C; fR_{si}=0,900

Detail základové konstrukce výplňového obvodového zdiva

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: detail u základu

Návrhová vnitřní teplota T_i =	20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} =	21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} =	50,00 %
Teplota na vnější straně T_e =	-15,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} =	-15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,874$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N} \dots$ POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

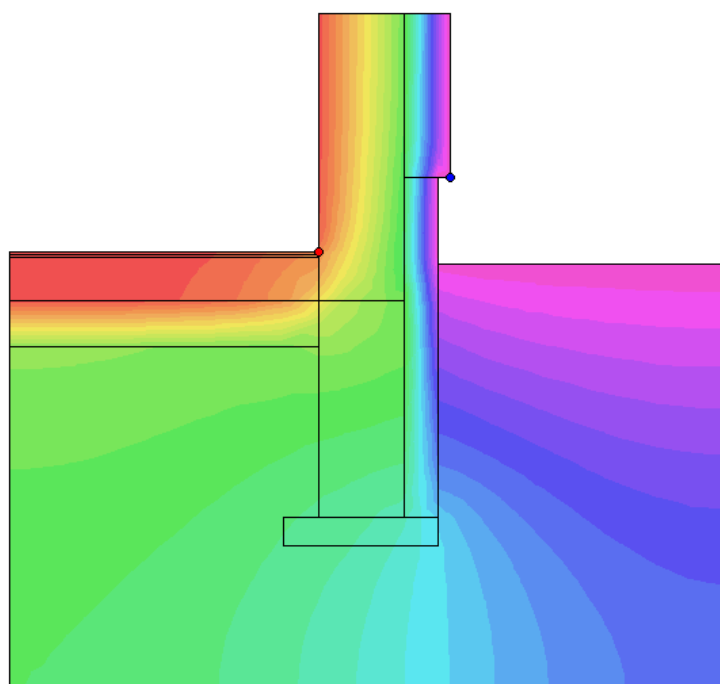
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

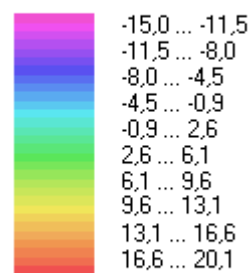
Pole teplot:



Legenda:

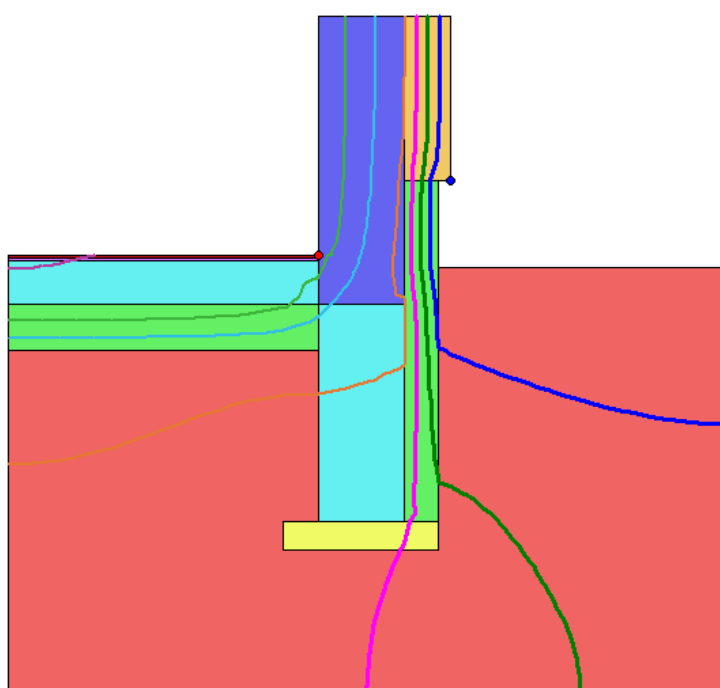
DETAIL U ZÁKLADU

Teplotní pole [C]:



● T_{si}=16,48 C; fR_{si}=0,874
● T_{si}=-14,99 C; fR_{si}=1,000

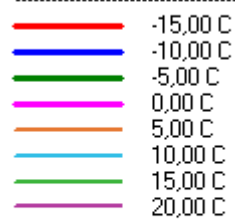
Pole teplot:



Legenda:

DETAIL U ZÁKLADU

Izotermy:



● T_{si}=16,48 C; fR_{si}=0,874
● T_{si}=-14,99 C; fR_{si}=1,000

Atika jednoplášťové ploché střechy

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Atika

Návrhová vnitřní teplota T_i =	20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} =	21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} =	50,00 %
Teplota na vnější straně T_e =	-15,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} =	-15,00 C

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.

Vypočtená hodnota: $f_{Rsi} = 0,909$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

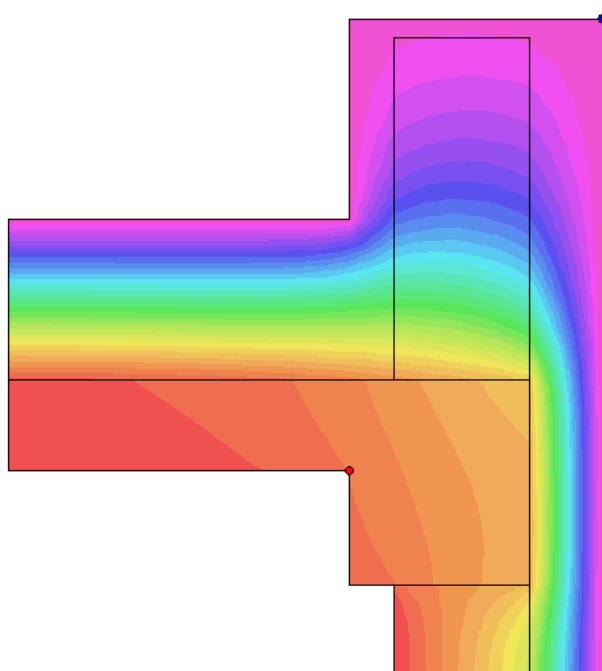
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

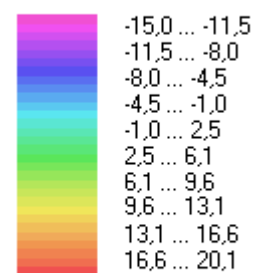
Pole teplot:



Legenda:

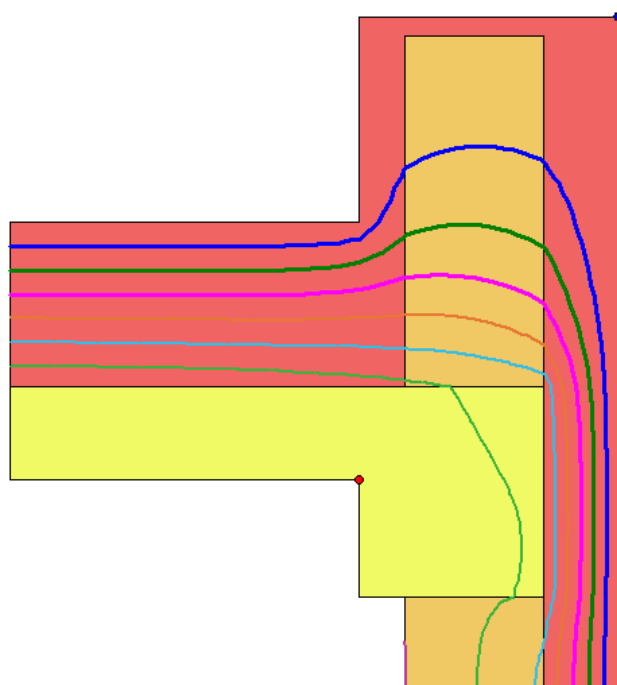
ATIKA

Teplotní pole [C]:



● T_{si}=17,71 C; fR_{si}=0,909
● T_{se}=-15,00 C; fR_{se}=1,000

Pole teplot:



Legenda:

ATIKA

Izotermny:



● T_{si}=17,71 C; fR_{si}=0,909
● T_{se}=-15,00 C; fR_{se}=1,000

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra pozemního stavitelství

Příloha č. 3

**ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY
DLE ČSN 73 0540-2(2011)**

Novostavba administrativní budovy

New building of an office building

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Administrativní budova
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Sochorova 23, Brno
Katastrální území a katastrální číslo	č. kat. 877/8
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Ing. Jan Novák
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Ing. Vlastimil Novotný
Adresa	Sochorova 58, Brno
Telefon/E-mail	+420 753 569 123, vlastimilnovotny@seznam.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	13179,3 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	3993,0 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,3 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum X_{j,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová stěna	1 487,6	0,14	0,30 (0,25)	1,00	209,8
Střecha	939,7	0,15	0,24 (0,25)	1,00	138,1
Podlaha	1 302,4	0,20	0,45 (0,30)	0,66	169,3
Otvorová výplň	263,3	1,05	1,50 (1,20)	1,00	276,4
Tepelné vazby			()		399,3
Celkem	3 993,0				1 192,9

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 192,9
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,30
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,38
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,29
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,38

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,19
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,28
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,38
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,57
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,76
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,95

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 14.11.2016

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc. Monika Skoupá

IČ:

Zpracoval: Bc. Monika Skoupá

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Administrativní budova
Sochorova 23, Brno

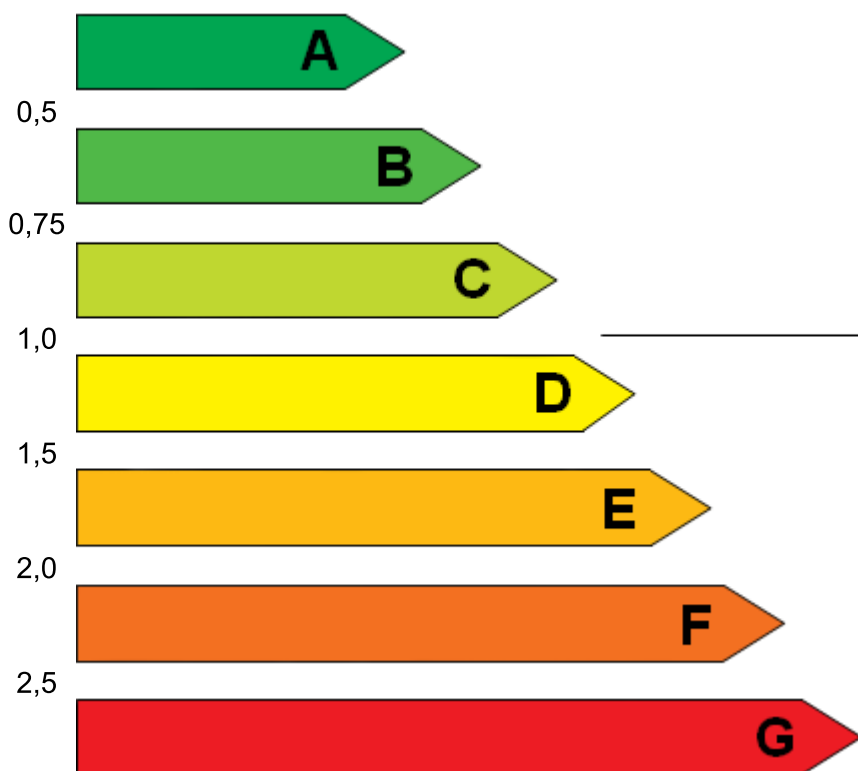
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 1\,302,4\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



0,79

Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy
 U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,30

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky
budovy podle ČSN 73 0540-2
 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$

0,38

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,28	0,38	0,57	0,76	0,95

Platnost štítku do:

Datum vystavení štítku: 14.11.2016

Štítek vypracoval(a):

Bc. Monika Skoupá

(Kvalifikace)